

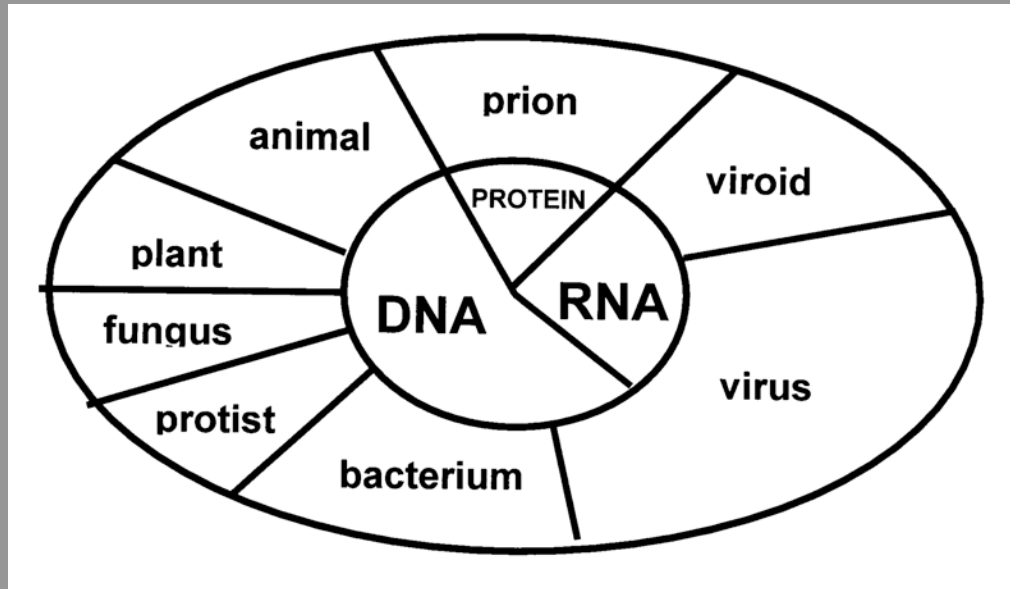
Virus, bacterias, hongos y otros parásitos como especies invasoras

Dr. Gerardo Suzán Azpiri
Facultad de Medicina Veterinaria
UNAM.

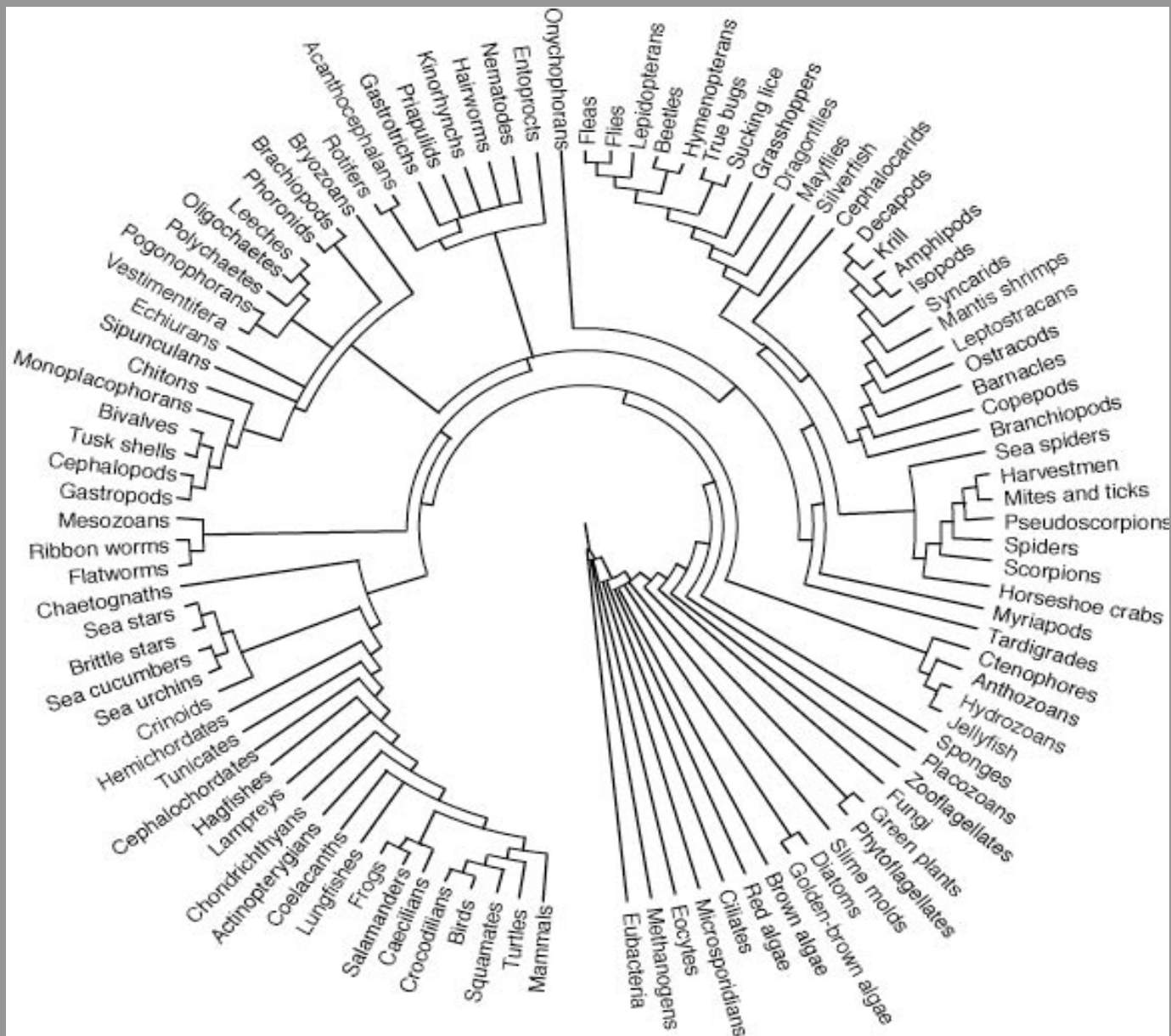
QUE ES UN PARÁSITO?

- Un **parásito** es un organismo que vive dentro o sobre otro organismo vivo (el hospedero), obteniendo de éste una parte o la totalidad de su alimentación, y produciendo efecto detrimental sobre el hospedero. Los parásitos tienden a ser pequeños en relación a sus hospederos, y eventualmente pueden o no causarle la muerte.
- Un **agente infeccioso** es considerado generalmente un organismo, o sub-organismo entero, que es capaz de producir una infección o una enfermedad infecciosa.
- Una **infección** es la entrada y desarrollo o multiplicación de un agente infeccioso en el cuerpo. En algunos casos la infección resulta en manifestaciones clínicas, conocida como enfermedad infecciosa.
- Un **patógeno** es un agente infeccioso capaz de causar un estado de enfermedad en el hospedero, una **enfermedad** está generalmente definida como una condición patológica con síntomas peculiares que los distingue del estado normal del cuerpo.
- Usaremos el término parásito, agente infeccioso y patógeno indistintamente. Parásito es el término más inclusivo.

LA PATHOSPHERA



- La “**pathosphaera**”- es el espectro completo de organismos y seres sub-orgánicos que son esencialmente parásitos en sus habitats (Randalls, 1999).



Tree of Life. Phylogenetic (evolutionary) tree diagram tracing the past four billion years of life on Earth. The tree is based primarily on ribosomal RNA datasets. (Graphic courtesy David M. Hillis)

ALGUNOS PARÁSITOS NO SON ORGANISMOS

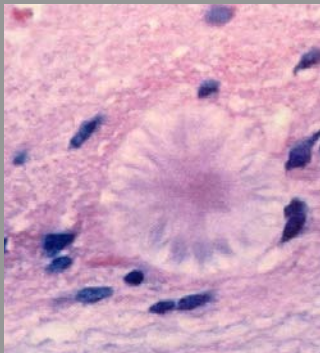
El Parasitismo no es un fenómeno tan claramente aplicable reservado sólo para los “organismos”

- Los **organismos** están compuestos por células y tienen DNA- base del genóma, la habilidad de crear RNA, proteínas y células ligadas a membranas. En la mayoría de los casos, ellas pueden ser capaces de hacer todo su ATP, la energía que utilizan las células.
- Ejemplos: bacterias, archaeas, protistas, plantas, hongos, animales
- Algunos parásitos no son organismos. Son seres genéticamente “sub-orgánicos” Ejemplos: priones, viroides, virus

PRIONES



Cambios en la conformación de la proteína del prion normal de PrP^C a la configuración de forma anormal PrP^{Sc}.



Lesion del cerebro por CDJ, causa de la demencia



Chronic wasting disease - note emaciation and drooling

- **priones** (partículas proteicas infecciosas)
- Un prión, originalmente es codificado por un ácido nucleico, consiste de una sola proteína en particular que ha adoptado una configuración plegable anormal.
- Esta proteína puede colonizar un hospedero y sirven como un patrón sobre el cual las copias normalmente-plegadas de la misma proteína llegan a re-plegarse en una misma configuración anormal, con resultados de daño severo en células del hospedero, frecuentemente en neuronas.
- Ejemplos: kuru, enfermedad Creutzfeldt-Jakob (o CJD, demencia progresiva en humanos), encefalopatía bovina espongiforme (BSE, o enfermedad de las vacas locas), “scrapie” de ovejas, encefalopatía de visión transmisible y enfermedad del desgaste crónico del venado y el alce.



VIROIDES

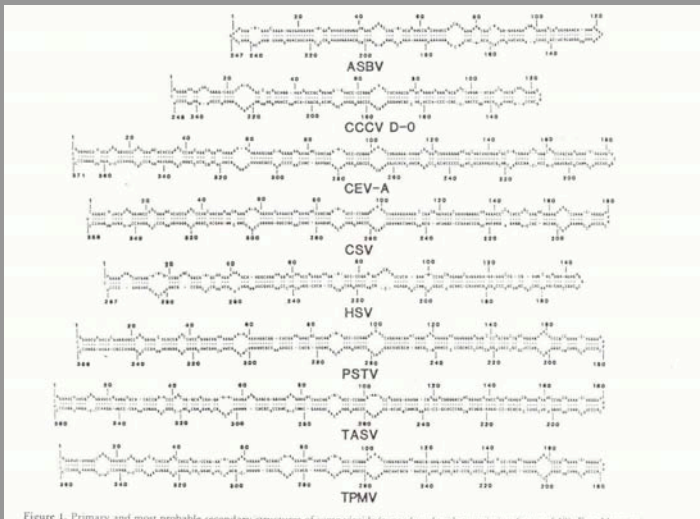
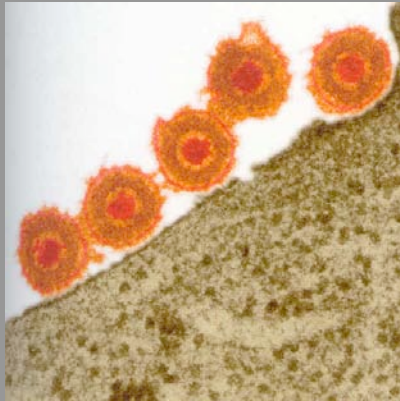


Figure 1. Primary and most probable secondary structures of some viroids (reproduced with permission from ref. 10). See also ref. 11.

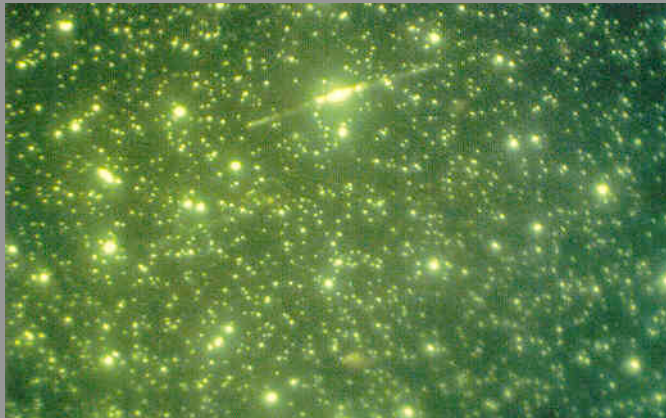
Viroids have regions where intramolecular base pairing occurs collapsing the circular RNA into a rod-like shape and other regions (bulges) where pairing does not occur. Base pairing stabilizes the molecule and gives viroid RNA a flattened linear appearance with closed hairpins at either end).

- Los Viroides son pequeñas moléculas desnudas, “single-stranded”, covalentemente cercanos al RNA circular, sólo unos cientos de nucleótidos (246-401) de largo.
- El tamaño de su genoma se encuentra entre 1 a 3 magnitudes más pequeño que los genomas víricos.
- Los viroides están implicados en la causa de más de 20 enfermedades diferentes en plantas.
- No se conocen viroides para animales hospederos, aunque la hepatitis D es un virus similar.
- Ejemplos: la enfermedad de cadang-cadang de cocoteros y la enfermedad del tubérculo del eje de la papa.

VIRUS



Virus (rojo) - *Herpes simplex*



El agua de mar y los sedimentos marinos contienen concentraciones medias de 10^7 a 10^8 partículas-virus por mililitro. Los sitios brillantes son virus en el agua de mar.

- Los **virus** son parásitos (sub-organismos) intracelulares obligados, - ellos requieren una célula intacta como hospedero.
- Los virus utilizan su propio ácido nucleico, RNA o ADN (no ambos), para dirigir la maquinaria metabólica de la célula del hospedero y hacer más virus.
- Depende del hospedero para su traducción.
- Los ácidos nucleicos víricos dirigen la fabricación de los componentes que luego son reunidos para formar una partícula de virus o **virion**. Un virion es una sola partícula contagiosa de virus y consiste del genoma vírico rodeado por una capa protectora.

BACTERIAS



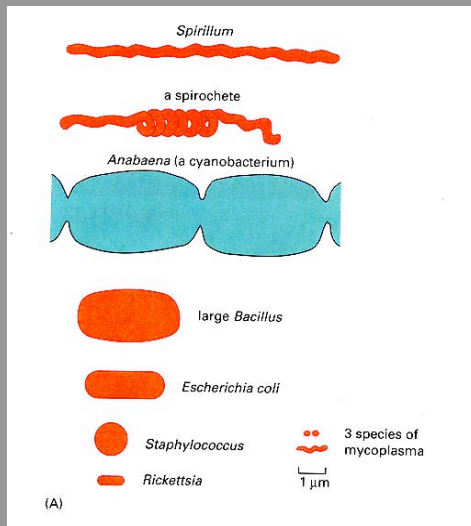
Bacteria (rojo) - *E. coli*



Vibrio

- El número de especies de bacterias que se ha estimado que existen va en un rango desde 4×10^5 – 3×10^6 a tan alto como mil millones, sólo una fracción diminuta de lo que ha sido descrito.
- Los estudios en la secuenciación del genoma han incrementado nuestra comprensión de las bacterias.
- Se han secuenciado alrededor de **226** genomas de bacterias.

BACTERIA

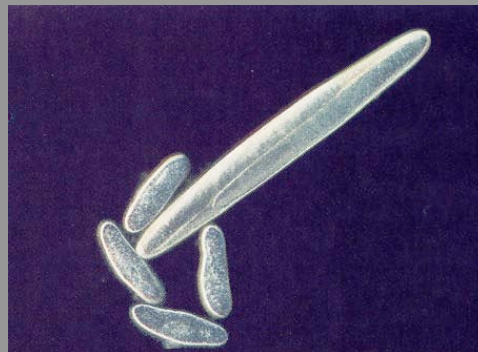


Diversidad bacteriana de formas y tamaños.

Epulopiscium fishelsoni (cerca de 0.5mm de largo) se muestran los eucariotas unicelulares (*Paramecium*) adyacente a este.

- Entre las bacterias más pequeñas esta el mycoplasma, mide cerca de 0.2 - 0.3 μm de diámetro y es más pequeño que los virus más grandes.

- Epulopiscium fishelsoni* está en el intestino de un pez, es visible a simple vista y mucho más grande (600 X 80 μm) que una típica célula de eucarionte.



BACTERIAS



E. coli - generalmente inocua, algunas cepas causan infecciones del tracto urinario o intestinal

- Muchas especie de bacterias son parásitas, ejemplo: Tuberculosis, Lepra, Cólera, Enfermedad de Lyme, Infecciones por Estafilococos, Tétano, Fiebre Tifoidea, Sífilis, Antrax,
- Ellos deben su éxito como parásitos a su facilidad para movilizar rápidamente nueva información genética.

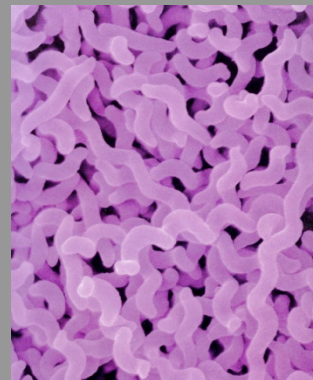


Mycobacterium tuberculosis – causa la tuberculosis, origen aéreo, ocasiona la muerte de ~3 millón por año.



Vibrio cholerae - causa cólera, por alimento y agua fecalmente contaminados.

Salmonella typhi - causa fiebre tifoidea



Campylobacter – una bacteria espiral que es la mayor causa de diarrea en E.U.



PROTISTAS

- El término "**protista**" es estrictamente un término convencional, aplicado a un grupo heterogéneo de eucariontes.
- La inmensa mayoría de los protistas son **unicelulares**, pero algunos, como las algas rojas o marrones, tienen cuerpos pluricelulares.
- Algunos son de vida libre, algunos son mutualistas, y muchos son parasitarios, que utilizan eucariontes como hospederos.
- Algunos protistas tienen organelos fotosintéticos y son **fotoautótrofos**, mientras que otros son **quimio-heterótrofos**.
- La mayoría de los protistas tienen mitocondrias pero varias especies parasitarias carecen de la típica mitocondria.

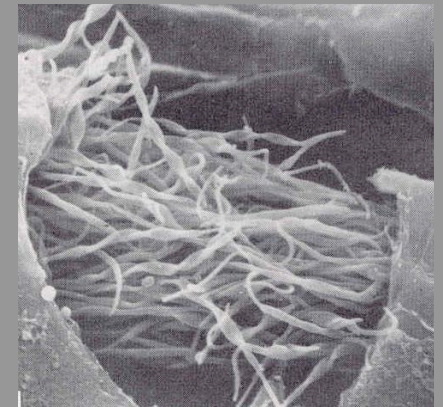
PROTISTAS



Trypanosoma, un eucarionte unicelular causante de la enfermedad del sueño



Giardia - flagelado con frecuencia implicado en la diarrea entre campistas y mochileros.



Phytomonas organismos en el floema de la raíz de las palmas que produce que se marchiten repentinamente como resultado de la enfermedad.



Trichomonas, un parásito flagelado del sistema reproductivo humano.

Plasmodium – dos vistas del parásito que causa la malaria en una célula roja.



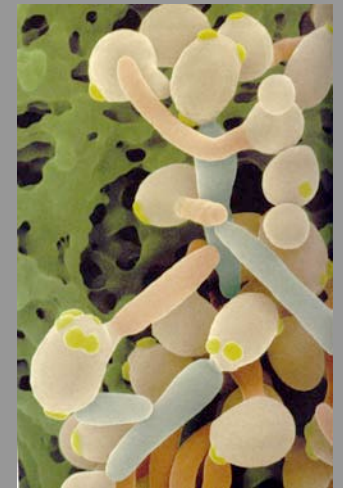
PLANTAS PARASITARIAS

- La mayoría de los miembros de este reino son pluricelulares, autótrofos- fotosintéticos.
- El cloroplasto que reconocemos representa hoy un ejemplo de endosimbiosis primaria, por lo cual una antigua célula eucarionte adquirió un simbiote de una cianobacteria.
- Tienen tres genomas separados: nuclear, mitocondrial y plastidos.
- Aunque las plantas tengan menos representantes parasitarios que los hongos o los animales, el estilo de vida parasitario es representado abundantemente y hay miles de especies parasitaria en este reino.



HONGOS

- El reino de los Hongos incluye a los organismos heterótrofos osmóticos, es decir que adquieren sus nutrientes por absorción; usualmente, con un talo amurallado (cuerpo) compuesto de filamentos ramificados llamados hifas que juntos pueden formar una red llamada micelio.
- Las hifas crecen por extensión apical y tienen polímeros de glucosamina de N-acetil (quitina) en sus paredes.
- Dos tercios de las especies conocidas de hongos tienen alguna asociación íntima con otro organismo vivo.
- Muchos son parásitos de plantas e insectos.

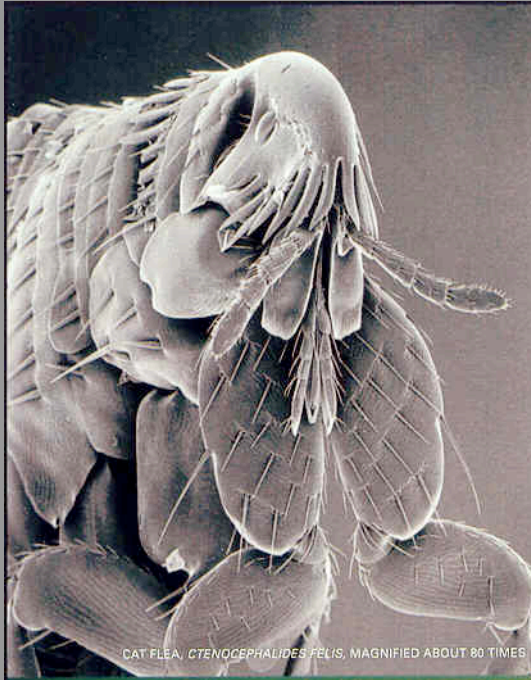


Candida – una levadura oportunista que infecta a pacientes inmunocomprometidos

ANIMALES

- Los animales, parecidos a sus parientes cercanos los hongos, son eucariotas pluricelulares y quimiotróficos.
- No existe un animal unicelular.
- La mayoría de los animales se caracterizan por la presencia de dos innovaciones espectaculares, un sistema nervioso y un sistema muscular, que trabajan juntos para permitir un grado inprecedente de la movilidad.

ANIMALES



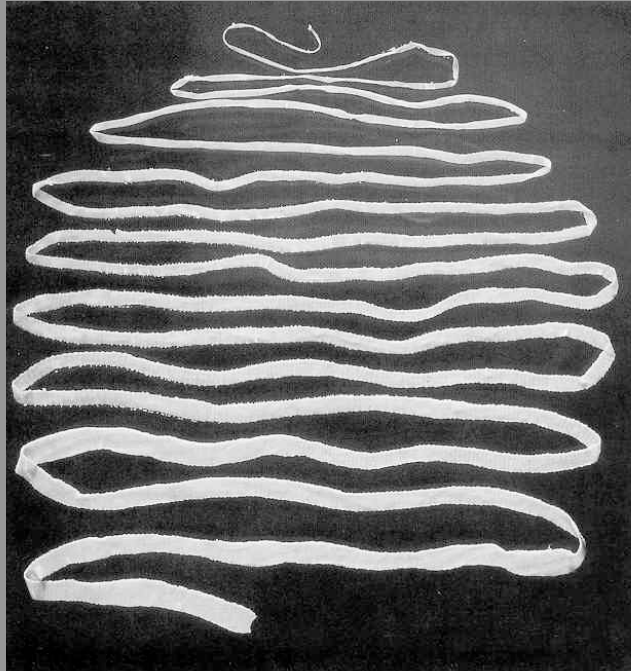
Ctenocephalides –
la pulga del gato,
un insecto.

- Wilson (1999) estimó que el número conocido de todos los organismos es aproximadamente de 1,413,000 especies, con 1,032,000 de estos primeros animales.
- Cerca de la mitad de las especies conocidas en la Tierra son insectos.
- Acerca de 33 phylum son reconocidos comúnmente, aunque ese número es interpretación subjetiva.
- Cada Phylum tiene un único y diferente **bauplan** (plan de cuerpo)

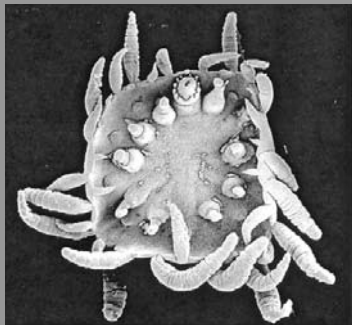
VISTA GENERAL DEL PARASITISMO EN PHYLA ANIMALIA

PHYLUM	TOTAL # OF SPECIES	# OF PARASITIC SPECIES
Placozoa	1	0
Porifera	5,000-10,000	few if any
Cnidaria	10,000	few
Ctenophora	100	few
Myxozoa	1,300	all
Orthonectida	23	all
Rhombozoa	80	all
Platyhelminthes	18,500	15,000
Rotifera	2000	~50
Acanthocephala	820	all
Nemertea	900	few
Gnathostomulida	80	0
Annelida	15,000	500
Sipunculida	250	0
Mollusca	50,000 -100,000?	1,200
Bryozoa	4,000	0
Brachiopoda	350	0
Phoronida	18	0
Entoprocta	150	0
Cycliophora	1	0
Nematoda	>30,000	>15,000
Nematomorpha	230	all
Priapulida	15	0
Gastrotrichia	400	0
Kinorhyncha	150	0
Arthropoda	>1,000,000	>500,000
Tardigrada	800	1?
Onychophora	100	0
Loricifera	100+	0
Chaetognatha	120	0
Hemichordata	250	0
Echinodermata	6,500	very few
Chordata	48,000	few

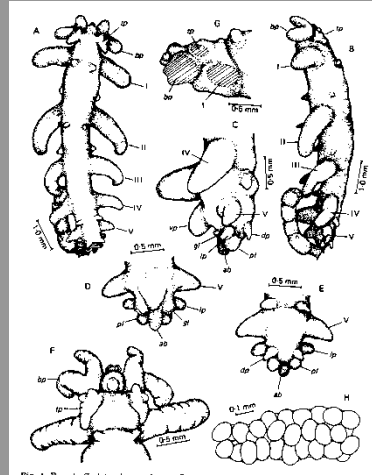
ALGUNOS ANIMALES PARÁSITOS



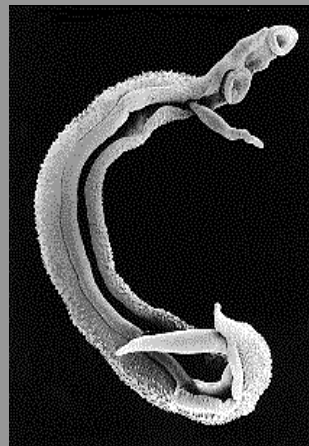
Una tenia adulta - éstos gusanos sin boca pueden crecer a una longitud de varios metros en el intestino de un vertebrado.



Myzostoma – parásitos de los crinoides y algunas estrellas de mar.



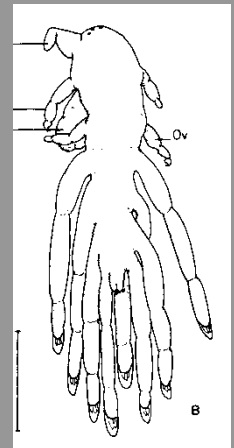
Coelotrophus - un copepodo parasitario que vive en la cavidad del cuerpo de los gusanos marinos.



Schistosoma – vive en vasos sanguíneos, infecta a 200 millones de personas.



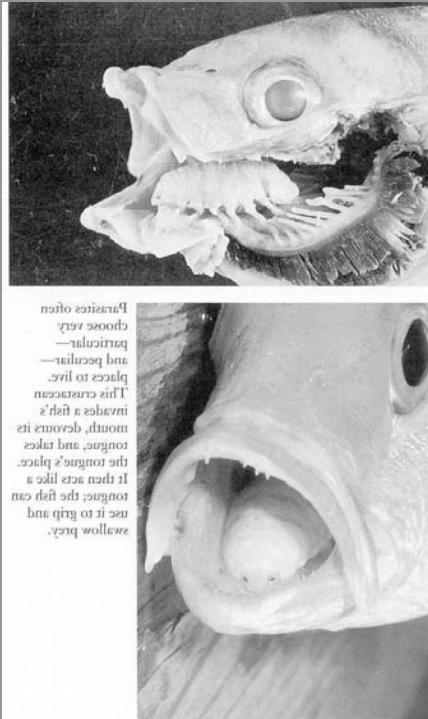
Dracunculus - El gusano de guinea, es un nemátodo que puede crecer alrededor de un metro de largo. Muchas especies de nemátodos infectan plantas.



Una araña parasitaria marina que vive en hospederos marinos invertebrados.

ALGUNOS ANIMALES PARÁSITOS

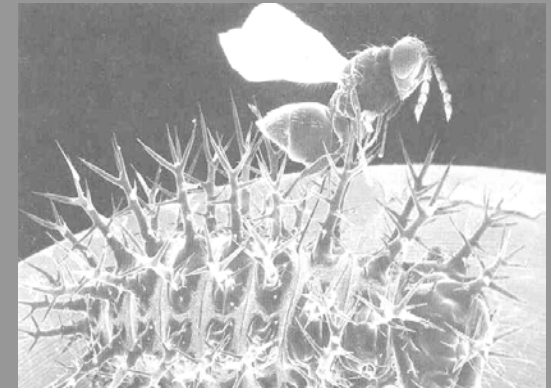
Parásito isopodo que destruye la lengua del pez y después actúa como una lengua



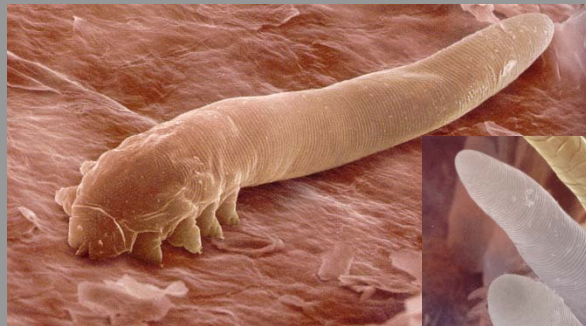
Las garrapatas son excelentes vectores de la enfermedad, así como son parásitos



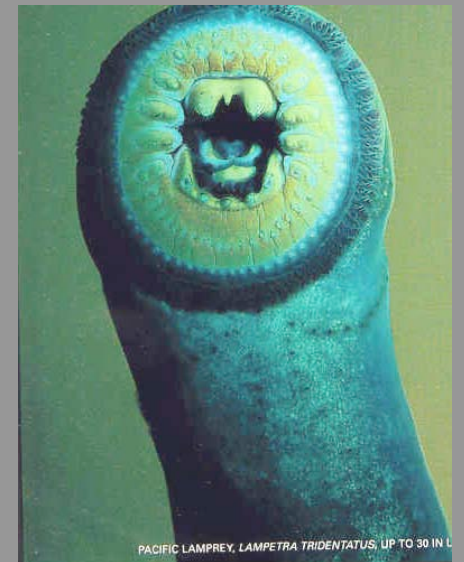
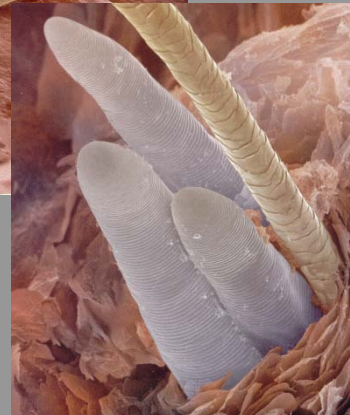
Copépodos parásitos sobre la cabeza de un pez marino



Una avispa parasitoide ovitpositando sobre una oruga.

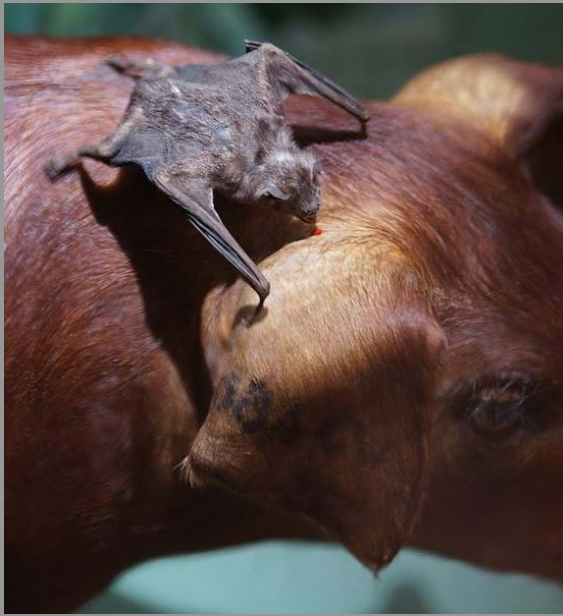


Dos vistas del *Demodex*, el ácaro del folículo, una mostrando 3 ácaros que salen del folículo.



Petromyzon - una anguila lamprea, un vertebrado que es parasitario.





Que explica el éxito de las especies invasoras?

- Las características del ecosistema.
- Las características intrínsecas de las especies invasoras:
 - Elevadas tasas de crecimiento y reproducción
 - Flexibilidad y plasticidad fenotípica
 - Facilidad para la hibridación



Impacto ecológico

- Alteran las redes tróficas.
- Pueden cambiar la estructura de la vegetación.
- Pueden causar la reducción de poblaciones de vertebrados endémicos, que desempeñan funciones importantes como:
 - Polinización.
 - Dispersión de semillas.
 - Herbivoría.

OTROS PARÁSITOS.

- Pulgas.
- Piojos.
- Garrapatas.
- Ácaros.
- Helmitos (*Toxocara cati*)



ESTABLECIMIENTO DE PROTOCOLOS DE MANEJO DE POBLACIONES QUE INCLUYAN LA PREVENCION Y CONTROL DE ESTOS BROTES

